

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-307666

(43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/01

(21)Application number : 2001-110890

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 10.04.2001

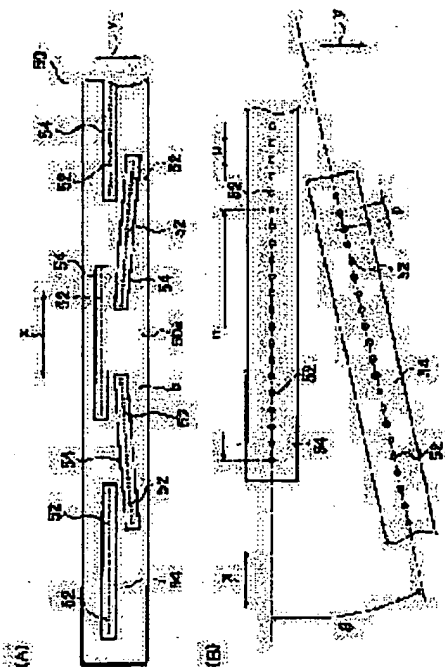
(72)Inventor : MATSUMOTO NOBUO

## (54) RECORDING HEAD AND INK JET PRINTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a recording head and an ink jet printer using the same wherein joint sections of unit heads can be readily and adequately aligned even when alignment of each unit head is not accurately executed in terms of the recording head wherein the plurality of unit heads are arranged to be elongated.

**SOLUTION:** The unit heads of which the arrangement pitches of recording elements are equal with each other are arranged such that the recording elements in adjacent portions are overlapped in the sight from a direction perpendicular to the arrangement direction of the recording elements. In the adjacent unit heads, the recording elements arrangements are disposed with an angle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-307666  
(P2002-307666A)

(43)公開日 平成14年10月23日(2002.10.23)

(51)IntCl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/01

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テーム(参考)

1 0 1 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-110890(P2001-110890)

(22)出願日 平成13年4月10日(2001.4.10)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 松本 伸雄

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

(74)代理人 100080159

弁理士 渡辺 望稔

Fターム(参考) 2C056 EA08 EA24 EB59 EC42 EC73

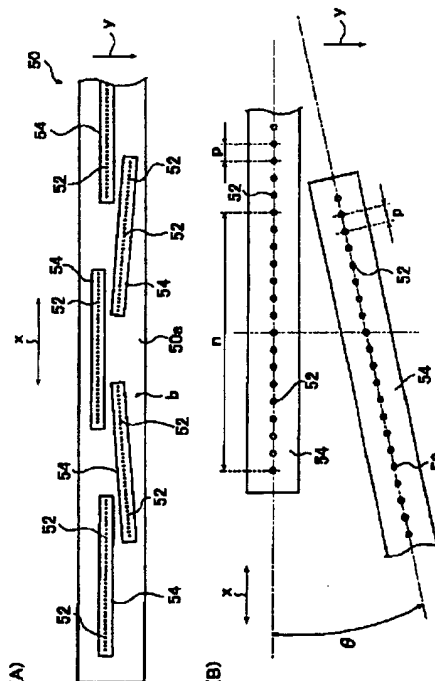
FA13 HA07

(54)【発明の名称】 記録ヘッドおよびインクジェットプリンタ

(57)【要約】

【課題】単位ヘッドを複数配列することで、長尺化してなる記録ヘッドにおいて、各单位ヘッドの位置合わせを高精度に行わなくても、継ぎ目を容易かつ適正に合わせることができる記録ヘッド、および、この記録ヘッドを利用するインクジェットプリンタを提供する。

【解決手段】記録素子の配列ピッチが等しい単位ヘッドを、記録素子の配列方向と直交する方向から見た際に隣接するもの同士で記録素子列が重複するように並べると共に、隣接する単位ヘッドは、互いの記録素子列が角度を有するように配置されることにより、前記課題を解決する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】1方向に配列された記録素子を有する単位ヘッドを、記録素子の配列方向に複数並べてなる記録ヘッドであって、

記録素子の配列ピッチが等しい単位ヘッドを、前記配列方向と直交する方向から見た際に隣接するもの同士で記録素子列が重複するように並べると共に、隣接する単位ヘッドは、互いの記録素子列が角度を有するように配置したことを特徴とする記録ヘッド。

【請求項2】互いの記録素子列が平行な単位ヘッド、もしくは記録素子列が1本の直線上に位置する単位ヘッドが、1つ置きに配置される請求項1に記載の記録ヘッド。

【請求項3】隣接する単位ヘッドの記録素子列の成す角度が、 $5^{\circ} \sim 26^{\circ}$ である請求項1または2に記載の記録ヘッド。

【請求項4】隣接する単位ヘッドにおいて、前記記録素子列の成す角度を $\theta$ 、前記配列方向と直交する方向から見た際に重複する記録素子数を $n$ とした際に、下記式  $\cos \theta < n / (n + 1)$

を満たす請求項1～3のいずれかに記載の記録ヘッド。

【請求項5】請求項1～4のいずれかに記載の記録ヘッドを用いることを特徴とするインクジェットプリンタ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種のプリンタに用いられる記録ヘッドの技術分野に属し、詳しくは、複数の記録ヘッド（単位ヘッド）を配列して長尺化してなる記録ヘッドにおいて、高画質な画像を記録することができ、しかも、生産性も良好で安価な記録ヘッド、および、この記録ヘッドを用いるインクジェットプリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】ヒータによる加熱でインクの一部を急速に気化させ、その膨張力等によってインク液滴をノズルから吐出させる、サーマルインクジェットが各種のプリンタに利用されている（特開昭48-9622号、同54-51837号の各公報参照）。また、静電気や、ピエゾ素子等の駆動手段で振動板を振動して、そのエネルギーによってインク液滴をノズルから吐出させるインクジェットを利用するプリンタも知られている（特開平11-207956号、同11-309850号の各公報等参照）。

【0003】このようなインクジェットプリンタをはじめとして、サーマルプリンタやドットインパクトプリンタのように、いわゆる記録ヘッドを用いる各種のプリンタは、受像紙等の記録媒体に比して大幅に小さい記録ヘッドを用い、記録媒体を断続的な搬送と、記録ヘッドの走査とを組み合わせて画像記録を行う、いわゆるシリアルタイプのプリンタが主流である。

【0004】これに対し、記録媒体の一つの辺の全域に対応して、記録素子が配列されている、いわゆるラインヘッドを用いるプリンタも知られている。ラインヘッドを用いれば、記録媒体とラインヘッドとを、記録素子の配列方向と直交する方向に相対的に移動（走査）するだけで、記録媒体の全面に画像記録を行うことができる。そのため、ラインヘッドを用いるプリンタによれば、迅速に、かつ記録ヘッドの移動や記録媒体の間欠的な搬送等のない簡易な動作で、画像記録を行える。その反面、ラインヘッドは、シリアルタイプのプリンタに利用される記録ヘッドに比べ、コストが高い、歩留りが悪い、信頼性が低い等の難点がある。また、記録素子の一部が破損しただけでも、高価なラインヘッドの全体を交換する必要があり、修理にかかるコストが高いという欠点もある。

【0005】このようなラインヘッドの問題点を解決するために、例えばシリアルタイプのプリンタに利用されるような小型の記録ヘッド（以下、便宜的に短尺ヘッドとする）を、記録素子列を重複した状態で、複数、記録素子列方向に並べることにより、長尺化してラインヘッドとする方法が知られている（特公平4-38589号公報等参照）。このようなラインヘッドによれば、コスト、歩留り、信頼性等の小型の記録ヘッドの利点を生かしつつ、ラインヘッドを構成することができる。しかも、一部の記録素子が破損した場合には、その部分の短尺ヘッドのみを交換すればよいので、修理等のコストの点でも、大幅に有利である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように短尺ヘッドを並べてなるラインヘッドにおいて、高画質な画像を記録するためには、短尺ヘッドの繋ぎ合わせ位置において、記録素子の継ぎ目が適正に合うように、各短尺ヘッドの位置を正確に合わせる必要がある。継ぎ目が適正でないと、この位置で記録素子のピッチがズレるため、当然、これに起因して画素位置（インクジェットであれば、受像紙上のインク着弾位置）もズレるので、記録画像に低濃度もしくは高濃度のスジ状の濃度ムラや、甚だしい場合には、スジ状の白抜けが生じる。ところが、記録素子のピッチは、例えば600dpiで約 $42 \mu\text{m}$ と非常に狭い。そのため、多数の短尺ヘッドを正確に位置決めして、全ての継ぎ目を適正にしたラインヘッドを製造することは、実質的に、非常に困難である。

【0007】これに対応するために、各短尺ヘッド毎の位置合わせを高精度に行わずに、短尺ヘッドの継ぎ目を合わせる方法が、各種の提案されている。例えば、特開平6-255175号公報には、短尺ヘッドを配列してなるラインヘッドにおいて、継ぎ目部分において、駆動する記録素子をランダムに変更することにより、継ぎ目が不適正であることに起因する画質低下を実質的に視認できないようにする記録装置が開示されている。しかし

ながら、この装置では、継ぎ目部分において、1ライン毎に駆動する記録素子をランダムに変更させるために、ラインヘッドの記録制御が非常に複雑になってしまう。

【0008】また、特開2000-190484号公報には、短尺ヘッドを配列してなるラインヘッドにおいて、隣接する短尺ヘッドの一方の短尺ヘッドの記録素子（好ましくは、重複領域のみ）のピッチを、視認できない程度に異ならしめたラインヘッドが開示されている。このラインヘッドによれば、隣接する短尺ヘッドの記録素子列を所定長以上重複させることにより、前記ピッチの違ひによって、配列方向で位置が略一致する記録素子が存在するので、この位置を継ぎ目とすることにより、継ぎ目を適正に合わせることができる。しかしながら、このラインヘッドを製造するためには、異なる記録素子ピッチを有する2種の短尺ヘッドを製造する必要があり、コスト的に不利である。

【0009】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、複数の記録ヘッド（単位ヘッド）を記録素子列の方向に配列することで、長尺化してなる記録ヘッドにおいて、各单位ヘッドの位置合わせを高精度に行わなくても、単位ヘッドの繋ぎ合わせ位置において、記録素子の継ぎ目を容易かつ適正に合わせることができ、従って、高画質な画像記録が可能で、生産性や生産コストが良好な記録ヘッド、および、この記録ヘッドを利用するインクジェットプリンタを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の記録ヘッドは、1方向に配列された記録素子を有する単位ヘッドを、記録素子の配列方向に複数並べてなる記録ヘッドであって、記録素子の配列ピッチが等しい単位ヘッドを、前記配列方向と直交する方向から見た際に隣接するもの同士で記録素子列が重複するように並べると共に、隣接する単位ヘッドは、互いの記録素子列が角度を有するように配置したことを特徴とする記録ヘッドを提供する。

【0011】このような本発明の記録ヘッドにおいて、互いの記録素子列が平行な単位ヘッド、もしくは記録素子列が1本の直線上に位置する単位ヘッドが、1つ置きに配置されるのが好ましく、また、隣接する単位ヘッドの記録素子列の成す角度が、 $5^{\circ} \sim 26^{\circ}$ であるのが好ましく、また、隣接する単位ヘッドにおいて、前記記録素子列の成す角度を $\theta$ 、前記配列方向と直交する方向から見た際に重複する記録素子数を $n$ とした際に、下記式「 $\cos \theta < n / (n + 1)$ 」を満たすのが好ましい。

【0012】また、本発明のインクジェットプリンタは、前記本発明の記録ヘッドを利用することを特徴とするインクジェットプリンタを提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の記録ヘッドおよび

インクジェットプリンタについて、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。なお、以下の説明は、本発明の記録ヘッドをインクジェット記録ヘッドに利用した例で行う。しかしながら、本発明は、これに限定はされず、例えば、ドットインパクトプリンタ、サーマルヘッド、昇華型プリンタの記録ヘッド等、記録素子が一方に配列されてなる各種の記録ヘッドに、好適に利用可能である。

【0014】図1に、本発明の記録ヘッドを用いる、本発明のインクジェットプリンタの一例を示す。図1において、(A)は、このインクジェットプリンタの構成の概略を示す正面図（後述する配列方向から見た図）であり、(B)は、このインクジェットプリンタを斜め方向から見た概略図である。

【0015】インクジェットプリンタ10（以下、プリンタ10とする）は、インクジェット記録ヘッド50（以下、記録ヘッド50とする）として、対応する最大サイズの受像紙Pの少なくとも1つの辺の長さを超えて、インクを吐出するノズル52（記録素子）が配列された、いわゆるラインヘッドを用いる。このプリンタ10は、記録ヘッド50が、本発明の記録ヘッドであること以外は、基本的に、公知のインクジェットプリンタである。

【0016】なお、本発明は、図示例のようなラインヘッド（ラインヘッドを用いるプリンタ）にも限定はされず、受像紙P（記録媒体）の断続的な搬送と、キャリッジによる記録ヘッドの走査とを組み合わせ、受像紙Pの停止中に、記録素子の配列方向と直交する方向に記録ヘッドを走査して画像記録を行い、一回の走査を終了したら、走査方向と直交する方向に所定長だけ受像紙Pを搬送して、記録ヘッドによる走査を行うことを繰り返すことにより、受像紙Pの全面に画像記録を行う、いわゆるシリアルタイプであってもよい。

【0017】図1に示されるプリンタ10は、記録ヘッド50によって画像記録を行う記録部12、供給部14、プレヒート部16、および排出部18（図1(B)では省略）を有して構成される。なお、プリンタ10には、これ以外にも、記録ヘッド50の清掃等を行うメンテナンスユニットや、ノズル52の乾燥や目詰まり防止するための記録ヘッド50のキャップ等、各種のインクジェットプリンタに設置される公知の各種の部材やユニットを有してもよいのは、もちろんである。

【0018】供給部14は、搬送ローラ対20および22と、ガイド24および26とを有するもので、記録紙等の受像紙Pを、横方向から上方に搬送して、プレヒート部16に供給する。

【0019】プレヒート部16は、3本のローラおよびエンドレスベルトからなるコンベア28と、コンベア28の外方からエンドレスベルトに押圧される圧着ローラ30と、コンベア28の内方からエンドレスベルトを介

して圧着ローラ30に押圧されるヒータ32と、これらを覆うハウジング16aと、ハウジング16a内を排気する排気ファン34とを有する。このようなプレヒート部16は、インクジェットによる画像記録の前に受像紙Pを加熱することで、受像紙Pに着弾したインクの乾燥（定着）を促進するためのものである。具体的には、供給部14から搬送された受像紙Pを、コンベア28と圧着ローラ30とによって挟持搬送しつつ、ヒータ32によって記録面側から加熱して、記録部12に搬送する。

【0020】記録部12は、本発明の記録ヘッド50と、記録制御部56と、搬送手段58とを有して構成されるものである。また、記録ヘッド50には、図示しないインクタンクが装填されている。

【0021】前述のように、記録ヘッド50は、受像紙Pの一辺を超える長さにならってインクを吐出するノズル52が配列された、いわゆるラインヘッドで、図示例においては、図中矢印x方向（図1（A）においては紙面と垂直方向）を基本的なノズル52の配列方向（以下、この方向を単に配列方向とし、ノズル52の列をノズル列とする）として、配置される。従って、図示例のプリンタ10は、記録ヘッド50によって、配列方向と直交する図中矢印y方向（以下、搬送方向とする）に、受像紙Pを1回走査することで、受像紙Pの全面に画像を記録できる。図示例においては、搬送方向に受像紙Pを搬送することにより、画像記録を行う。

【0022】ここで、本発明にかかる記録ヘッド50は、小型の記録ヘッド（単位ヘッド54）を複数、配列方向に並べることにより、長尺化してラインヘッドを構成したものである。図2に、記録ヘッド50の平面（受像紙P側（インク吐出側）から見た図）の概略図を示す。

【0023】なお、図示例においては、構成および作用を明瞭にするために、1つのノズル列を有する、モノクロ画像の記録に対応する記録ヘッド50（単位ヘッド54）を例示する。しかしながら、本発明の記録ヘッドは、これに限定はされず、各種の構成が利用可能である。例えば、単位ヘッドは、同じ色のインクを吐出するノズル列を2つ有する、センターフィード方式の記録ヘッドでもよい。あるいは、K（黒）インク、M（マゼンタ）インク、C（シアン）インク、およびY（黄色）インク、あるいはさらに、ライトCやライトM等のインクを、それぞれ吐出するノズル列を有するカラー画像の記録ヘッドであってもよい。また、プリンタ10は、図2（A）に示されるような記録ヘッド50を走査方向に複数配列することで、カラー画像の記録を行ってもよい。

【0024】また、記録ヘッド50（単位ヘッド54）は、ノズル52、各ノズル52に対応して配置されるインク吐出手段としてのヒータ、各ヒータ（ノズル52）にインクを供給するインク流路、ヒータの駆動手段（例えば駆動LSI）等を有する、公知のインクジェット記

録ヘッドである。従って、いわゆるトップシュータ型（フェイスインクジェット）であっても、サイドシュータ型（エッジインクジェット）であってもよい。また、ヒータによる加熱でインクを吐出する、いわゆるサーマルインクジェットにも限定はされず、ピエゾ素子や静電力等を用いてインク室の振動板を振動させて、この力でインクを吐出するものであってもよい。

【0025】図2（A）に示されるように、記録ヘッド50は、複数の単位ヘッド54を配列方向に並べて、基部50aに組み込むことによって、ラインヘッドを構成している。なお、本発明においては、全てを同一の単位ヘッド54で構成するのに限定はされず、必要に応じて、ピッチや形状が異なる等の別の単位ヘッドを組み込んで記録ヘッドを構成してもよい。

【0026】記録ヘッド50において、各单位ヘッド54は、ノズル52からのインクの吐出面を同一平面として基部50aに組み込まれている。また、隣接する単位ヘッド54は、搬送方向（矢印y方向）から見た際に互いのノズル列が重複し（以下、ノズル列が重複とする）、かつ、互いのノズル列が角度を有するように配置される。図示例においては、ノズル列を配列方向（矢印x方向）と平行にして配置された単位ヘッド54と、ノズル列が配列方向に対して角度を有して配置された単位ヘッド54とを、交互に、かつ千鳥掛け状（スタッガード）に並べることにより、ラインヘッドを構成している。

【0027】前述のように、複数の単位ヘッドを一方に配列することにより長尺化したラインヘッドにおいて、スジ状の濃度ムラや白抜け等のない高画質な画像を記録するためには、単位ヘッドの繋ぎ合わせ位置において、継ぎ目を適正に合わせる必要がある。しかしながら、記録ヘッドにおいて、ノズル（記録素子）のピッチは、例えば600dpi（インクジェットでは、ノズル/インチ）でも約42 $\mu$ m、1200dpiで約21 $\mu$ mと、非常に細かく、これを正確に位置合わせして単位ヘッドを並べ、全ての継ぎ目が適正に合っているラインヘッドを作成することは、実質的に不可能である。

【0028】これに対し、本発明は、単位ヘッド54を一方に並べて長尺化してなる記録ヘッド50において、隣接する単位ヘッドが、互いのノズル列を搬送方向に重複すると共に、互いのノズル列が角度を有するように配置される。このような構成を有することにより、単位ヘッド54の繋ぎ合わせ位置において、ノズル52（記録素子）の継ぎ目を容易かつ適正に合わせる（整合させる）ことを可能にしている。また、上記構成を有することにより、一種類の単位ヘッド54で、継ぎ目を適正に合わせた長尺な記録ヘッドを実現している。

【0029】以下、図2（A）の矢印b部分の部分拡大図である、図2（B）を参照して、詳細に説明する。前述のように、記録ヘッド50は、ノズル列が配列方向と

平行（以下、平行とする）な単位ヘッド54と、ノズル列が配列方向に対して角度 $\theta$ を有する（以下、斜めとする）単位ヘッド54とを、交互に配置することにより、ラインヘッドを構成している。単位ヘッド54のノズル52は、ピッチ $p$ で配列される。すなわち、ノズル列が平行の単位ヘッド54は、配列方向に所定のピッチ $p$ のノズル列を有する。これに対して、ノズル列が斜めの単位ヘッド54は、配列方向のノズルピッチは、ノズル列が成す角度 $\theta$ に応じて「 $p \times \cos \theta$ 」となり、すなわち、ピッチ $p$ よりも「 $p \times (1 - \cos \theta)$ 」だけ、狭くなっている。

【0030】従って、ノズル列の重複領域においては、配列方向のノズルピッチの差に起因して、隣接する単位ヘッド54同士のノズル52の配列方向の位置関係、すなわち、両者における配列方向のノズル52の間隔は、 $p/2$ を最大として、連続的に変化する。

【0031】本発明においては、隣接する単位ヘッド54間で、配列方向におけるノズル52の位置が最も近接した場所、すなわち、前記ノズル間隔の変化によって配列方向のノズル間隔が最も狭くなった場所を、継ぎ目位置とする。これにより、正確な単位ヘッド54の位置合わせを行うことなく、一種の単位ヘッド54で、繋ぎ合わせ位置において、隣接する単位ヘッド54の継ぎ目を適正に合わせることができる。図2（B）に示される例であれば、ノズル間隔が最も狭い、二点鎖線で示される位置のノズル52を継ぎ目位置として、例えば、上方（搬送方向上流側）の単位ヘッド54は、この二点鎖線上のノズル52を含んで、ここよりも図中右側のノズル52によって画像を記録（インクを吐出）し、下方の単位ヘッド54は、この二点鎖線上のノズル52を含まず、ここよりも図中左側のノズル52によって画像を記録する。

【0032】なお、図示例の記録ヘッド50は、画像記録の制御が容易等の好ましい態様として、1つ置きに、配列方向と平行なノズル列を有する単位ヘッド54を配置している。しかしながら、本発明は、これには限定はされず、例えば、全ての単位ヘッドのノズル列が配列方向に対して角度を有してもよい。また、インクの吐出面を同一平面とせず、隣接する単位ヘッドでノズル列がインク吐出方向に角度を有してもよいが、この構成では、ノズル毎にインクの飛翔距離が異なる結果となり、画質的に不利であるので、やはり、図示例のように、インクの吐出面を同一面として、搬送方向に傾けることで、隣接する単位ヘッドでノズル列が角度を有するようにするのが好ましい。

\*【0033】本発明の記録ヘッド50において、隣接する単位ヘッド54のノズル列が成す角度 $\theta$ には、特に限定はない。

【0034】後に、より明らかになるが、本発明の記録ヘッド50においては、継ぎ目において生じ得る誤差（ピッチズレ）の最大値は、角度 $\theta$ によって決定され、角度 $\theta$ が小さいほど、少ない誤差で適正に継ぎ目を合わせることが可能になる。また、角度 $\theta$ が小さい程、隣接する単位ヘッド54間におけるノズルピッチの差（すなわち、図示例においては、角度を有する単位ヘッド54における配列方向のノズルピッチと所定のピッチ $p$ との差）を小さくできる。従って、継ぎ目の精度やノズルピッチの違いに起因する画質低下や、後述する画像補正の優位性の点では、角度 $\theta$ は小さい方が有利である。その反面、角度 $\theta$ が小さくなる程、角度 $\theta$ に応じた継ぎ目の最適点を得るのに必要な重複ノズル数が多くなり、従って、単位ヘッド54の利用効率の点では、角度 $\theta$ は大きい方が有利である。

【0035】従って、隣接する単位ヘッド54のノズル列が成す角度 $\theta$ は、単位ヘッド54のサイズ（長さやノズル数等）、要求される画質等に応じて、適宜、決定すればよいが、以上のことを考慮すると、角度 $\theta$ は、 $5^\circ \sim 26^\circ$ 、特に、 $10^\circ \sim 24^\circ$ とするのが好ましい。

【0036】また、隣接する単位ヘッド54において、重複領域の長さ、すなわち搬送方向に重複させるノズル52の数にも特に限定はなく、単位ヘッド54のサイズ（長さやノズル数）、要求される画質等に応じて、適宜、決定すればよい。

【0037】ここで、本発明の記録ヘッドにおいては、重複するノズル数を $n$ （重複するノズル列の長さ $=n \cdot p$ ）とした際に、「 $(n+1) \cdot p \times \cos \theta < n \cdot p$ 」すなわち「 $\cos \theta < n / (n+1)$ 」すなわち「 $\cos \theta / (1 - \cos \theta) < n$ 」を満たすことにより、角度 $\theta$ に応じた最適な継ぎ目位置を確実に得て、誤差を $p/n (=1 - \cos \theta)$ 以下にすることができ、画質の点で好ましい。従って、角度 $\theta$ と重複ノズル数 $n$ との関係が上記式を満たした上で、隣接する短尺ヘッド間における配列方向のノズル52の間隔が、 $p/n$ 以下になる点を継ぎ目位置にすることにより、継ぎ目位置におけるピッチズレを最小限にした、高画質な画像記録が可能な記録ヘッド50を安定的に作成することができる。

【0038】下記に、 $\cos \theta = n / (n+1)$ における $\theta$ と $n$ との関係の一例を示すことにより、角度 $\theta$ や得られる精度について、具体的に示す。

$n$	$n+1$	$\cos \theta$	$\theta$
1	2	0.5	60
2	3	0.6666666667	48.19
8	9	0.8888888889	27.266

9

10

9	10	0.9	25.842
12	13	0.923076923	22.620
16	17	0.941176471	19.750
20	21	0.952380952	17.753
24	25	0.96	16.260
28	29	0.965517241	15.090
32	33	0.96969697	14.141
36	37	0.972972973	13.351
48	49	0.979591837	11.595
60	61	0.983606557	10.389
120	121	0.9917355537	7.371
180	181	0.994475138	6.026
264	265	0.996226415	4.979

【0039】上記表より明らかなように、角度 $\theta$ が小さい程、上記式を満たすノズル52の重複数は多くなるが、ノズルを重複させることにより、単位ヘッド54の継ぎ目における誤差を小さくできる。例えば、角度 $\theta$ を約 $5^\circ$ として、重複するノズル数 $n$ を264個以上とすることにより、継ぎ目における誤差を0.4%以下にすることができ、継ぎ目の誤差を小さくした、高画質な画像記録が可能である。逆に、角度 $\theta$ を大きくすれば、重複するノズル数 $n$ すなわち単位ヘッド54の利用効率の点では有利である。

【0040】本発明においては、以上のことを考慮して、継ぎ目に要求される精度や目的とする画質等に応じて、角度 $\theta$ と、重複するノズル数 $n$ とを、適宜選択するのも、好ましい。例えば、前述のように、角度 $\theta$ を約 $5^\circ$ として、重複するノズル数 $n$ を265個以上とすることにより、継ぎ目における誤差を0.4%以下にできるが、そこまで精度を要求されない場合、例えば、要求画質等に応じて、この誤差が1%程度まで許容できる場合も多い。この際においては、上記表より、角度 $\theta$ を約 $7^\circ$ にして、重複ノズル数 $n$ を120個としてもよいが（最大誤差約0.8%）、角度 $\theta$ を約 $5^\circ$ として、重複するノズル数 $n$ を上記式で算出される数の半分の132個としても、最大誤差は約0.8%となる。従って、この場合には、平行なノズル列と角度を有するノズル列とのピッチ差が小さくなる分、角度 $\theta$ を約 $5^\circ$ とした方が、画質的に有利になる場合も有る。

【0041】図2に示される記録ヘッド50は、好ましい態様として、各单位ヘッド54における搬送方向のノズル列の位置ズレを小さくするために、ノズル列が平行な単位ヘッド54は、搬送方向の位置が1つ置きに異なり、かつ、ノズル列が角度を有する単位ヘッド54は、一つ置きに傾きの方向が異なる。しかしながら、本発明において、単位ヘッド54の配置方法は、これに限定はされず、隣接する単位ヘッド54において、ノズル列が重複し、かつ、ノズル列が角度を有せば、各種の態様が利用可能である。

【0042】例えば、図3（A）に示されるように、ノ

ズル列が所定の直線上（図中一点鎖線）に乗るように配置した単位ヘッドと、ノズル列を所定方向に傾けて配置した単位ヘッドとを、交互に並べて記録ヘッドを構成してもよい。あるいは、図3（B）に示されるように、ノズル列が所定の直線上（図中一点鎖線）に乗るように配置した単位ヘッドと、隣接する単位ヘッドのノズル列の搬送方向上流側および下流側に重複するようにノズル列を傾けて配置した単位ヘッドとを、交互に並べて記録ヘッドを構成してもよい。

【0043】図示例のプリンタ10において、記録ヘッド50の駆動は、記録制御部56によって制御される。記録制御部56は、供給された画像データに応じた駆動信号を、記録ヘッド50のヒータ駆動手段（駆動LS1）に出力し、記録ヘッド50を駆動させる。ここで、記録制御部56には、前述のように決定された継ぎ目位置に応じた、インクを吐出しないノズル52（これに対応するヒータ）のデータが記憶されており、記録制御部56は、これを用いずに画像記録を行うように、記録ヘッド50の駆動を制御する。なお、継ぎ目位置、および、それに応じて選択される駆動しないノズル52は、記録ヘッド50やプリンタ10の組み立て時や工場出荷時等に、予め検査を行って決定しておき、例えば、記録制御部56のメモリに記憶しておけばよい。また、記録制御部56は、吐出すべきノズル52のデータを記憶してもよい。

【0044】ここで、本発明の記録ヘッド50においては、前述のように、平行なノズル列を有する単位ヘッド54と、ノズル列が角度を有する単位ヘッド54とは、配列方向のノズル52のピッチが異なる。図示例においては、前述のように、ノズル列が平行な単位ヘッド54に比して、ノズル列が角度を有する単位ヘッド54は、ノズル52の配列方向のピッチが「 $p \times \cos \theta$ 」となり、所定のピッチ $p$ よりも「 $p \times (1 - \cos \theta)$ 」だけ狭く、それに応じて、記録密度が高くなっている。従って、本発明の記録ヘッド50やプリンタ10においては、このピッチ差に応じて、画像補正を行うのが好ましい。なお、画像補正は、記録制御部56が行っ

てもよく、プリンタ10に設置される画像処理部が行ってもよい。

【0045】画像の補正方法には特に限定はなく、各種の方法が利用可能である。例えば、ノズルピッチの差に応じた補正係数、補正演算、LUT（ルックアップテーブル）等を設定しておき、これらを用いて画像データを補正する方法が例示される。また、記録ヘッド50の特性等に応じて、ヒータの駆動時間の制御等によって吐出するインク量を調整する方法、搬送方向のインク吐出回数10を調整する方法等の画像補正方法（ドットコントロール）も、好適に利用可能であり、さらに、複数の画像補正方法を併用してもよい。ここで、ノズルピッチの違いに起因する画質変動は、インクの色や種類、画像濃度、受像紙P（受像媒体）の種類や特性、記録速度等によって異なる場合も多い。従って、このような画像補正の条件は、これらの組み合わせ等に応じて、適宜、設定しておき、例えばLUT化しておいて、該当する補正条件を選択して用いるのが好ましい。

【0046】なお、本発明の記録ヘッド50においては、角度θや単位ヘッド54の並べ方に応じて、搬送方向12に位置の異なるノズル52が多数存在する。この各ノズル54（記録素子）の搬送方向の位置の違いは、各ノズル52からのインク吐出タイミング（記録タイミング）を調整することで、容易に補正可能である。

【0047】前述のように、このような記録ヘッド50および記録制御手段56を有する記録部12には、搬送手段58が配置される。搬送手段58は、ローラ60a、60bおよび吸着ローラ62、ならびに多孔エンドレスベルト64からなるコンベア66と、多孔エンドレスベルト64を介してローラ60aに押圧されるニップローラ68（図1（B）では省略）と、コンベア66内に配置される吸着箱70とを有して構成される。

【0048】記録ヘッド50は、ノズル52を吸着ローラ62に向けて配置される。また、搬送手段58は、ノズル列方向（矢印x方向）と直交する走査方向（矢印y方向）に、所定速度で連続的に受像紙Pを搬送する。従って、プレヒート部16から供給された受像紙Pは、記録ヘッド50によって全面を走査され、各ノズル52から吐出されたインクによって、画像を記録される。また、コンベア66は、多孔エンドレスベルト64で構成され、さらに吸着ローラ62および吸着箱70を有する。そのため、受像紙Pは、多孔エンドレスベルト64に吸着された状態で搬送され、記録ヘッド50に対して、適正に所定位置に保たれた状態で画像が記録される。

【0049】画像を記録された受像紙Pは、排出部18に供給され、搬送ローラ対72および排出ローラ74によって搬送されて、例えば、図示しない排出トレイに排

出される。

【0050】以上、本発明の記録ヘッドおよびインクジェットプリンタについて、詳細に説明したが、本発明は、上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのは、もちろんである。

【0051】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、複数の記録ヘッド（単位ヘッド）を一方に並べることによって長尺化した記録ヘッドにおいて、複数の単位ヘッドを用いることなく、単位ヘッドの繋ぎ合わせ位置において、継ぎ目を容易かつ適正に合わせることができ、従って、高画質な画像記録が可能で、かつ、生産性および生産コストに優れた記録ヘッド、およびインクジェットプリンタを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のインクジェットプリンタの一例であって、（A）は概略正面図を、（B）は部分概略斜視図を、それぞれ示す。

【図2】 （A）は、図1に示されるインクジェットプリンタに用いられる記録ヘッドの概略平面図、（B）は、図1の部分拡大図を、それぞれ示す。

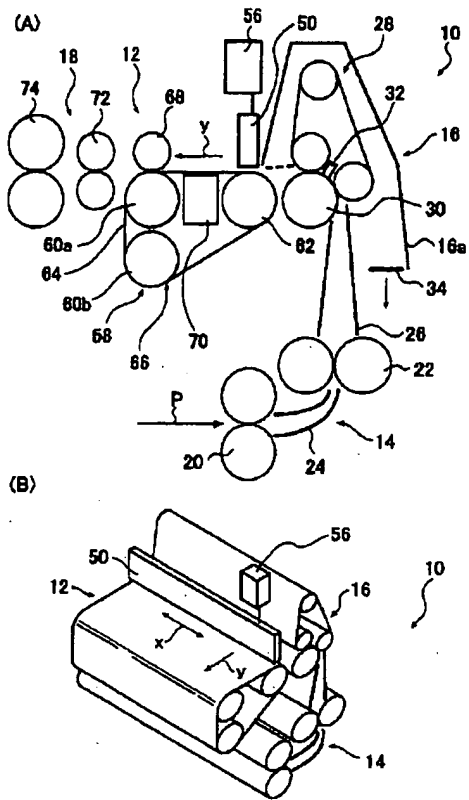
【図3】 （A）および（B）は、本発明の記録ヘッドの別の例を示す概略平面図である。

【符号の説明】

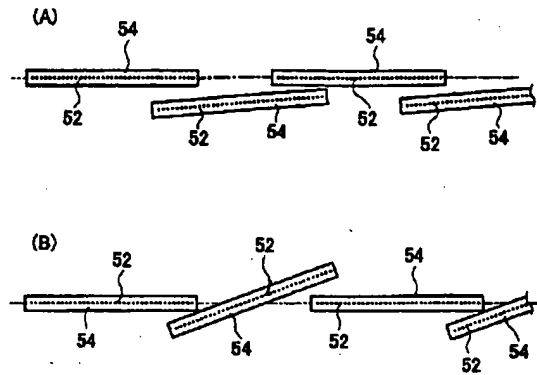
- 10 （インクジェット）プリンタ
- 12 記録部
- 14 供給部
- 16 プレヒート部
- 18 排出部
- 20, 22, 72 搬送ローラ対
- 24, 26 ガイド
- 28, 66 コンベア
- 30 圧着ローラ
- 32 ヒータ
- 34 排気ファン
- 50 記録ヘッド
- 52 ノズル
- 54 単位ヘッド
- 56 記録制御部
- 58 搬送手段
- 60a, 60b ローラ
- 62 吸着ローラ
- 64 多孔エンドレスベルト
- 68 ニップローラ
- 70 吸着箱
- 74 排出ローラ対



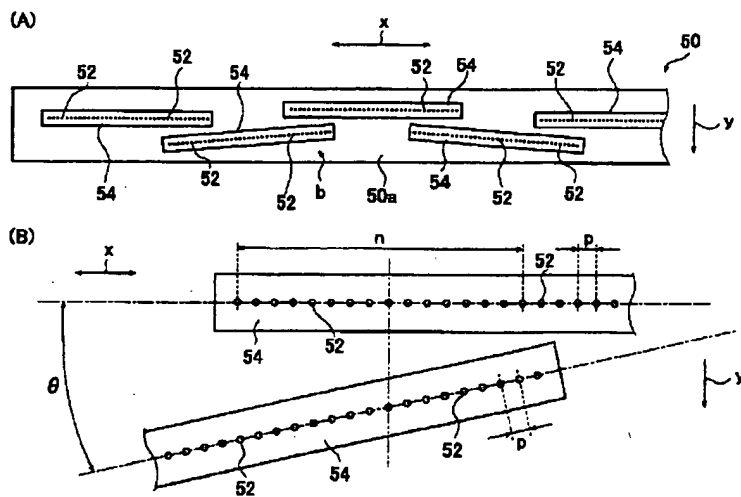
【図1】



【図3】



【図2】





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK** (USPTO)